ARTICULATA 1998 13(1): 39-46 ÖKOLOGIE

Zum Habitat von *Omocestus rufipes* (ZETTERSTEDT, 1821) im norddeutschen Tiefland

Ulrich Brose und Rolf Peschel

Abstract

In summer 1997 three populations of *Omocestus rufipes* in northern Germany were examined. The habitats are dry peat embankments with areas of open ground. The most important habitat components turned out to be the dried dark peat, the meagre vegetation and a high insolation. As a consequence the habitat of the species is described as dry or temporary damp moorland. It can be assumed that *Omocestus rufipes* is indigenous in the north-German historical landscape. Todays populations in dried moorlands could be relics of once wide-spread distribution.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurden drei Vorkommen von *Omocestus rufipes* in Norddeutschland untersucht. Die Populationen wurden auf abgetrockneten Torfdämmen angetroffen, die von schütteren Vegetationsbeständen eingenommen werden. Gemeinsame Elemente der Habitate sind der vermullte, dunkle Torfboden, die Nährstoffarmut der Standorte und die hohe Insolation. Die Bindung der Art in Norddeutschland an trockene bis wechselfeuchte Moorstandorte wird diskutiert. Nach den vorliegenden Ergebnissen wird angenommen, daß *Omocestus rufipes* eine indigene Art der wechselfeuchten Stromtalwiesen in der historischen Kulturlandschaft Norddeutschlands war, die heute auf reliktäre Vorkommen in degenerierten Hochmooren beschränkt ist.

Einleitung

Als eine der seltensten Heuschreckenarten in Norddeutschland gilt der Buntbäuchige Grashüpfer *Omocestus rufipes*. Im Zuge von Verhaltensstudien an den hier vorkommenden Omocestus-Arten (BROSE & PESCHEL, in Vorbereitung) ergab sich die Gelegenheit, die Habitatansprüche der Art für das norddeutsche Tiefland zu beschreiben sowie eine Zusammenstellung der rezenten Fundorte zu geben.

Untersuchungsgebiete

Die Beschreibungen der Habitate wurden im August 1997 durchgeführt. In diesem Rahmen fanden Begehungen im Breitenburger Moor und im Hohenfelder Moor südöstlich von Itzehoe in Schleswig-Holstein statt. Die Beschreibung der Verhältnisse im Städtischen Torfmoor bei Anklam in Mecklenburg-Vorpommern sind LEGUAN (1994) entnommen.

Die Nomenklatur der Heuschrecken richtet sich nach DETZEL (1995), die der Pflanzen nach OBERDORFER (1994).

Habitatbeschreibung

Die Populationen von Omocestus *rufipes* wurden sowohl im Breitenburger als auch im Hohenfelder Moor auf dem Wegesystem angetroffen. Diese Wege sind Dämme, die aus abgetrocknetem, stark vermulltem Torfboden bestehen. Es handelt sich hierbei um Reste des ehemaligen Hochmoorkörpers.
Die individuenstärksten Populationen (bis zu 50 Individuen pro 100 m²) besiedeln die Dämme mit Ost-West-Ausrichtung, die nach Süden unbeschattet sind und im Norden an Wald bzw. dichtere Gehölzstreifen grenzen. Die Vegetation ist in den zentralen Bereichen des eigentlichen Weges von geringer Dichte und Höhe und läßt offene Bodenabschnitte frei. Die Wegränder werden von Pfeifengrasbulten (*Molinia caerulea*) geprägt. Es handelt sich um trockene bis wechselfeuchte Pfeifengraswiesen, in denen neben *Molinia caerulea* auch *Succisa pratensis* (Gewöhnlicher Teufesabbiß) und *Euphrasia stricta var. stricta* (Steifer Augentrost) vorkommen.
Auch die anderen Dämme der Moore werden von *Omocestus rufipes* besiedelt, allerdings mit einer geringeren Individuenzahl (zwei bis neun Individuen pro 100 m²). Diese Dämme sind entweder nicht Ost-West ausgerichtet oder beschattet und zeigen eine andere Vegetationsausprägung. Von den Kennarten der trockenen Pfeiffengraswiesen tritt nur noch *Molinia caerulea* auf. Hinzu kommen Arten der frischen Wiesen und Wegränder: meist ist *Lolium perenne* (Ausdauernder Lolch) dominant. Die Vegetation ist insgesamt dichter und läßt keine offenen Bodenabschnitte frei.
Ähnliche Verhältnisse werden auch aus dem Anklamer Stadtmoor in Mecklenburg-Vorpommern (LEGUAN 1994) und dem Bissendorfer Moor bei Hannover beschrieben (SCHMIDT & SCHLIMM 1984).

Verbreitung

Omocestus rufipes ist gemäß HARZ (1960) holopaläarktisch verbreitet. Nach ZACHER (1917) und DETZEL (1991) soll der Verbreitungsschwerpunkt im mediterranen Raum liegen. Die Art ist in Deutschland insgesamt selten. Für das norddeutsche Tiefland liegen aktuelle Nachweise (seit 1980) praktisch nur aus Mooren vor.
Aus Schleswig-Holstein ist ein großes Vorkommen bekannt, das aus vielen Einzelvorkommen im Breitenburger Moor und Westermoor östlich Itzehoe besteht (vgl. DIERKING 1994 und diese Arbeit). Während die Art in Hamburg aktuell nicht bekannt ist, gibt es in Mecklenburg-Vorpommern derzeit ein rezentes Vorkommen im Städtischen Torfmoor südöstlich von Anklam (LEGUAN 1994).
Die bedeutendsten Vorkommen in Niedersachsen befinden sich in den folgenden Gebieten: Bourtanger Moor an der niederländischen Grenze, Jader Marsch und Moorriem nördlich Oldenburg, Ahlenmoor nordöstlich Bremerhaven, Königsmoor in der Wümmeniederung nördlich Schneverdingen, Lichtenmoor bei Nienburg an der Weser. Hinzu kommen eine ganze Reihe von Nachweisen im Bereich der Allerniederung und östlichen Lüneburger Heide inklusive der Nachweise im Bereich der Iseniederung und des Elbe-Seitenkanals. Insgesamt handelt es sich um 135 Fundmeldungen (alle Angaben aus GREIN 1990). Schließlich besteht ein

bedeutendes Vorkommen im Bissendorfer Moor, das detailliert bei SCHMIDT & SCHLIMM (1984) beschrieben wird.
Dagegen sind im nördlichen Sachsen-Anhalt und in Brandenburg (KLATT & BRAASCH et al. in Vorbereitung) keine rezenten Nachweise bekannt.
Die Art scheint also im norddeutschen Tiefland schwerpunktmäßig in Niedersachsen verbreitet zu sein. Ob dies tatsächlich so ist und ob sie nach Norden hin zunehmend seltener wird, soll nun im folgenden diskutiert werden.

Diskussion des Habitatspektrums

Bei geeigneten Habitatbedingungen ist die Art nicht selten. Die bereits oben beschriebenen Individuendichten sind z. T. relativ hoch in Relation zu anderen, ebenfalls in diesen Biotopen vorkommenden Arten, wie z. B. *Chorthippus albomarginatus* oder *Chorthippus parallelus*. In vielen Habitaten ist *Omocestus rufipes* die dominante Art. Seine Seltenheit in Norddeutschland ist demnach auf die im folgenden zu beschreibenden spezialisierten Habitatansprüche zurückzuführen.
Bezüglich der Feuchtigkeitsansprüche wird *Omocestus rufipes* von HARZ (1960) als xero- bis leicht mesophil eingestuft. Die Art gilt außerdem als sehr wärmeliebend (vgl. z. B. bei DETZEL 1991 oder DORDA 1991).
Als Lebensraum der Art werden vorwiegend trockene Wiesen, kurzrasige Schafweiden oder Kalk-Halbtrockenrasen, vegetationsarme Trockenrasen, trockene Waldschläge und Steppenheiden, genannt (HARZ 1960, DETZEL 1991, DORDA 1991, BRUCKHAUS 1994, MESCHEDE 1994). Zusammenfassend kann *Omocestus rufipes* als Bewohner vegetationsarmer, xerothermer Biotope charakterisiert werden.
Im Kontrast zu den geschilderten Biotopansprüchen finden sich vereinzelt auch Fundortangaben aus Mooren. Es handelt sich dabei um trockene Fahrwege (WEIH zitiert nach HARZ 1960, SCHMIDT & SCHLIMM 1984), Calluna-Bulte (FISCHER 1948, zitiert nach HARZ 1960) oder vegetationsarme Stellen in verheideten Hochmooren (BELLMANN 1993, HOCHKIRCH 1997). Auch aus Oberschwaben werden Funde aus Mooren angeführt (DETZEL 1991). Für Mecklenburg-Vorpommern meldet GÜNTHER (1971) die Art von einem entwässerten, torfigen Rotbuchen-Kahlschlag. Dieser Fundort wurde jedoch bisher nicht wieder bestätigt.
In die Reihe dieser Funde lassen sich auch die hier vorgelegten Nachweise der Art aus drei Mooren Schleswig-Holsteins und Mecklenburg-Vorpommerns eingliedern. Es handelt sich in Übereinstimmung mit den alten Funden nicht um die eigentlichen nassen Moorbereiche sondern um Standorte auf abgetrockneten Torfböden. Die größte Individuendichte wurde im Bereich einer abgetrockneten bis leicht wechselfeuchten Pfeifengraswiese gefunden. Diese Vegetationsbestände kennzeichnen nach OBERDORFER (1993) schwach saure bis schwach basische, nährstoffarme Böden mit jahreszeitlich oder jahresweise oft wechselnd hoch anstehendem Grundwasser, aber immer mit gut durchlüftetem Oberboden. Die trockenen Pfeifengraswiesen zeigen im Arteninventar Gemeinsamkeiten mit den Magerrasen (ELLENBERG 1996). Die im Untersuchungsgebiet vorgefundenen großen Bestände von *Euphrasia stricta var. stricta* und *Succisa pratensis* gelten als typisch für trockene Pfeifengraswiesen und Halbtrockenrasen (OBERDORFER 1994). Beide Arten kennzeichnen mit einer Stickstoffzahl (nach ELLENBERG et al.

1992) von "zwei" sehr stickstoffarme Verhältnisse. Charakteristisch für dieses Habitat ist demnach die Nährstoffarmut der Böden, die eine schüttere Vegetationsstruktur mit offenen Bodenbereichen bedingt.
Im städtischen Torfmoor bei Anklam spiegeln sich diese extremen Verhältnisse auch besonders typisch in der Heuschreckenfauna wider. Hier kommen sowohl xerothermophile (*Oedipoda caerulescens*) als auch mesophile (*Chorthippus biguttulus*) bzw. leicht hygrophile Arten (*Chorthippus dorsatus*) gemeinsam vor (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Nachgewiesene Heuschreckenarten auf den Fundorten 92, 93 und 96 im Städtischen Torfmoor bei Anklam (Quelle: LEGUAN 1994).

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	92	93	96
Chorthippus apricarius	Feld-Grashüpfer	+	+	+
Chorthippus biguttulus	Nachtigall-Grashüpfer	-	+	+
Chorthippus brunneus	Brauner Grashüpfer	+	+	+
Chorthippus dorsatus	Wiesengrashüpfer	+	+	-
Chrysochraon dispar	Große Goldschrecke	+	+	+
Metrioptera roeselii	Roesels Beißschrecke	+	+	+
Oedipoda caerulescens	Blauflügelige Ödlandschrecke	-	-	+
Omocestus rufipes	Buntbäuchiger Grashüpfer	+	+	+
Tettigonia cantans	Zwitscherschrecke	+	-	+

Besonders bezeichnend hierfür sind die stetigen Begleiter *Chorthippus apricarius*, *Chorthippus brunneus*, *Chrysochraon dispar* und *Metrioptera roeselii*, die relativ unterschiedliche Ansprüche an Raumstruktur, Feuchtigkeit und Mikroklima stellen.
Das Auftreten von offenen Bodenstellen und lückiger Vegetation auf nährstoffarmen Böden stimmt mit den Habitatbeschreibungen der Vorkommen auf den Trocken- und Halbtrockenrasen überein. Nach den bisherigen Erkenntnissen ist hierin ein über das gesamte mitteleuopäische Areal hinweg relativ konstanter Habitatparameter zu sehen.
Die Vorkommen auf den Pfeifengraswiesen stellen aber die Bindung der Art an rein trockene Habitate in Frage. Es ist davon auszugehen, daß *Omocestus rufipes* im Frühjahr gegenüber hohen Wasserständen tolerant ist. Vor allem die zu diesem Jahresabschnitt vorliegenden Eier sind sehr wahrscheinlich solchen Bedingungen gegenüber sehr unempfindlich. INGRISCH (1983) unternahm Versuche zu Schlupfraten von Feldheuschrecken bei unterschiedlichen Feuchtigkeitsniveaus. Wenngleich er zwar nicht *Omocestus rufipes* untersuchte, lassen sich dennoch Analogieschlüsse für die Art ziehen, denn für einige der häufig mit ihm vergesellschafteten Arten (vgl. Tabelle 2) werden die Schlupfraten angegeben. Demnach schlüpfen bei Überstauung bzw. ständiger Feuchtigkeit von diesen vier Arten drei mit der höchsten Rate sowohl bei Überstauung als auch bei ständiger

Nässe und die vierte, *Chorthippus albomarginatus*, immerhin mit der zweithöchsten Rate bei Überstauung und ebenfalls der höchsten bei Nässe.
Im Sommer trocknen die Böden der Habitate sehr stark ab und können als xerisch bezeichnet werden. Die Art ist angesichts der Beobachtungen demnach xerothermophil mit einer hohen Toleranz gegen Bodenfeuchte oder Überstauung im Frühjahr. Ähnliche Verhältnisse charakterisieren die Habitate von xerothermophilen Heuschrecken, mit Populationen auf den Sand- und Kiesbänken von Fluß- und Bachtälern: *Bryodema tuberculata* und *Chorthippus pullus* (BELLMANN 1993, GRIMM et al. 1994). In bezug auf die xerothermophilen Arten sei hier besonders verwiesen auf *Oedipoda caerulescens*, die zumindest an einem Fundort im Städtischen Torfmoor bei Anklam gemeinsam mit *Omocestus rufipes* vorkam. INGRISCH (1983) konnte auch für diese Art eine hohe Feuchtigkeitstoleranz nachweisen. Die Schlupfraten bei Überstauung und ständig nassem Niveau lagen identisch bei 61 – 80 %.

Tab. 2: Im Breitenburger und Hohenfelder Moor häufig mit *Omocestus rufipes* vergesellschaftete Feldheuschreckenarten mit Schlupfratenangaben gemäß INGRISCH (1983)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Überstaut	Ständig naß
Chorthippus albomarginatus	Weißrandiger Grashüpfer	61 – 80 %	81 – 100 %
Chorthippus biguttulus	Nachtigall-Grashüpfer	81 – 100 %	81 – 100 %
Chorthippus brunneus	Brauner Grashüpfer	81 – 100 %	81 – 100 %
Omocestus viridulus	Bunter Grashüpfer	81 – 100 %	81 – 100%

Die Vorkommen von *Omocestus rufipes* auf Trocken- und Halbtrockenrasen in Süddeutschland belegen, daß die feuchteren Bodenverhältnisse im Frühjahr für die Entwicklung der Art nicht obligat sind. Dennoch ist auffällig, daß die Art in Nord- und Nordost-Deutschland auch bei systematischen Untersuchungen nicht auf Trockenstandorten (Trockenrasen, trockene Wiesen, Heiden, etc.) angetroffen wurde (vgl. hierzu SCHMIDT & SCHLIMM 1984, GREIN 1990, LEGUAN 1994, BROSE 1997). *Omocestus rufipes* ist folglich in Norddeutschland bezüglich seines Habitatspektrums wesentlich stenöker als in Süddeutschland.
Die kleineren vorgefundenen Populationen von *Omocestus rufipes* haben durchschnittlich eine zehnfach geringere Individuendichte als die großen. Inwieweit es sich hierbei um Subpopulationen, migrierende oder möglicherweise reproduzierende Bestände handelt, ist bisher nicht zu klären. Verbindendes Element aller Fundorte ist aber der stark humifizierte Torfboden als Untergrund.
Aufgrund der vorliegenden Habitatbeschreibungen wird eine stenöke Bindung der Art in Norddeutschland an wechselfeuchte, im Sommer trockene Standorte mit torfhaltigen Böden angenommen. Diese Bindung ist nach dem derzeitigen Erkenntnisstand auf eine ausgeprägte Thermophilie zurückzuführen. Die Torfböden zeichnen sich durch eine besonders hohe Wärmekapazität aus, die im Sommer ein tageszeitlich ausgeglichenes warmes Mikroklima bedingen (STERNBERG 1990). Außerdem könnte auch die stärkere Aufheizung der dunklen Torfböden mit

der kleineren Albedo[1] gegenüber den hellen sandigen Böden der Trocken- und Halbtrockenrasen eine Rolle spielen. Eine ähnliche Vermutung stellte auch HOCHKIRCH (1997) auf, der die Art im Neustädter Moor häufiger auf den abgebrannten und dunklen Moorflächen fand als auf den ungebrannten Flächen.

Die Vegetationsstruktur der Habitate mit den größeren Populationen deuten ebenfalls auf einen Einfluß der einfallenden Wärmemenge hin. Sie sind nach Süden nicht beschattet, so daß die Sonne im Tagesverlauf einstrahlen kann und eine höhere Insolation bedingt. Auch der Windschutz durch Baumbestand zu den anderen Himmelsrichtungen scheint von Bedeutung zu sein. Die charakteristischen offenen Bodenstellen der Habitate ermöglichen zudem das Einfallen der Strahlung in den direkten Bodenbereich, der sich dadurch besonders stark aufheizt.

Die geschilderten Hypothesen stimmen mit den Befunden von STERNBERG (1990) überein, der die Moore Mitteleuropas als thermisch begünstigte Habitate beschrieb, die der Lebensraum von mediterranen Libellenarten sind. Analoge Schlüsse können auch für *Omocestus rufipes* als Art mit einem Verbreitungsschwerpunkt im mediterranen Raum (DETZEL 1991) gezogen werden, die demnach an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze auf thermisch begünstigte Habitate angewiesen ist. Die einfallende Wärmemenge reicht für die Art offensichtlich nicht mehr für eine Besiedlung von Trocken- und Halbtrockenrasen aus, so daß sie nur noch die Standorte mit torfhaltigen Böden besiedeln kann, die die Wärme speichern und sich durch den dunklen Untergrund stärker aufheizen.

Vor dem Hintergrund des entwickelten Habitatschemas ist das Vorkommen von *Omocestus rufipes* nach Norddeutschland nicht als Invasion oder als zufällig zu deuten. Die Seltenheit der Art ist auf ihre regionale Stenökie und das Fehlen bzw. weitere Verschwinden geeigneter Standorte zurückzuführen. Es ist anzunehmen, daß sich bei einer Nachsuche in geeigneten Habitaten weitere Funde in Norddeutschland ergeben.

Naturschutzaspekte

Die geschilderten Vegetationsbestände waren in der historischen Kulturlandschaft (im Sinne von KLEIN et al. 1997) wesentlich häufiger als heute, da sie sich aufgrund von extensiver Bewirtschaftung auf den primär bewaldeten Standorten ausbreiten konnten. Sie haben nach OBERDORFER (1993) aber auch ihren Raum in einer Naturlandschaft eingenommen: im Saum von Flutrinnen der Stromtäler, an quelligen, wechselnassen Mergelhängen oder im Randbereich von Niedermooren. Es ist demnach davon auszugehen, daß *Omocestus rufipes* ein indigenes Faunenelement der norddeutschen Naturlandschaft ist. Gerade die zu unterstellende Toleranz von Überstauungen im Frühjahr ist Voraussetzung für die Besiedlung von Überflutungsbereichen in Stromtälern mit Frühjahrshochwasser.

Die heutige Beschränkung auf degradierte Moorbereiche ist als Ausdruck des weitgehenden Verschwindens von Pfeifengraswiesen aus der Zivilisationslandschaft des 20. Jahrhunderts (im Sinne von KLEIN et al. 1997) zu deuten. Nach ELLENBERG (1996) ist das rasche Verschwinden der Pfeifengraswiesen darauf

---

[1] Albedo ist das Verhältnis der von einer Fläche reflektierten zur auftretenden Strahlung (z. B. Sonnenstrahlung

zurückzuführen, daß sie auf den gleichen Böden wie die Futterwiesen stocken und leicht in diese zu verwandeln sind. Das Problem des Artenschutzes von *Omocestus rufipes* ist in Norddeutschland eng verbunden mit dem Problem des Biotopschutzes von wechselfeuchten Pfeifengraswiesen. Die aktuellen Bestände der Art in degradierten Moorbereichen müssen auf der Basis der vorliegenden Ergebnisse als Relikte einer ehemals weiteren Verbreitung in der norddeutschen historischen Kulturlandschaft aufgefaßt werden.

Verfasser:
Dipl.-Biol. Ulrich Brose
Lenbachstraße 15
10245 Berlin

Dipl.-Biol. Rolf Peschel
leguan gmbh
Dockenhudener Straße 16
22587 Hamburg

Literatur

BELLMANN, H. (1993): Heuschrecken: beobachten - bestimmen. (Naturbuch), Augsburg; 348 S.

BROSE, U. (1997): Heuschrecken auf Trockenstandorten im Naturpark Schlaubetal - Ein Flächenbewertungsmodell mit Leitartengruppen für Südostbrandenburg. Diplomarbeit, Universität Hamburg, unveröffentlicht.

BRUCKHAUS, A. (1994): Das Springschreckenvorkommen von bewirtschafteten und unbewirtschafteten Kalkmagerrasen der Nordeifel. Articulata 9(29): 1-14.

DETZEL, P. (1991): Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Würtembergs (Orthoptera). Diss. Eberhard-Karls-Univ. Tübingen; 365 S.

DETZEL, P. (1995): Zur Nomenklatur der Fangschrecken und Heuschrecken Deutschlands. Articulata 10(1): 3-10.

DIERKING, U. (1994): Altas der Heuschrecken Schleswig-Holsteins. Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel.

DORDA, D. (1991): Vergleichende Heuschreckenuntersuchungen in saarländischen Kalk-Halbtrockenrasen. Articulata 6(2): 125-147.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, 5. Auflage. (Ulmer), Stuttgart; 1095 S.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIßEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 2. Aufl. (Verlag Erich Goltze), Göttingen; 258 S.

GREIN, G. (1990): Zur Verbreitung der Heuschrecken (Saltatoria) in Niedersachsen und Bremen. Niedersächsisches Landesverwaltungsamt - Fachbehörde Naturschutz - Hannover.

GRIMM, V., STELTER, C., REICH, M. & WISSEL, C. (1994): Ein Modell zur Metapopulationsdynamik von *Bryodema tuberculata* (Saltatoria, Acrididae). Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 3: 189-195.

GÜNTHER, K. (1971): Die Geradflügler Mecklenburgs. Faun. Abh. Mus. Tierkd. Dresden 3: 159-179.

HARZ, K. (1960): Geradflügler oder Orthopteren (Blattodea, Mantodea, Saltatoria, Dermaptera). In: DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. 46. Teil. (Gustav-Fischer); Jena, 232 S.

HOCHKIRCH, A. (1997): Ein Vergleich der Heuschreckenfauna (Orthoptera: Saltatoria) gebrannter und ungebrannter Flächen in einem degenerierten Hochmoor Nordwestdeutschlands (Lkr. Diepholz, Niedersachsen). Articulata 12(2): 155-162.

INGRISCH, S. (1983): Zum Einfluß der Feuchte auf die Schlupfraten und Entwicklungsdauer der Eier mitteleuropäischer Feldheuschrecken. Dt. Entom. Z. 30(1-3): 2-15. KLATT, R. & BRAASCH, D. et al. (in Vorbereitung): Rote Liste der Heuschrecken Brandenburgs.

KLEIN, M., RIECKEN, U. & SCHRÖDER, E. (1997): Begriffsdefinitionen im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Landwirtschaft. Naturschutz und Landschaftsplanung 29(8): 229-237.

LEGUAN GMBH, (1994): Gutachten zu Kartierungen von Libellen und Heuschrecken zum Naturschutzgroßprojekt Peenehaff-/Peenetalmoor-Projekt zwischen Mai 1993 und September 1994. I. A. Ingenieurbüro f. Landschaftsplanung und Naturschutz I.L.N., Greifswald.

MESCHEDE, A. (1994): Bestandssituation der Heuschrecken im Landkreis Kitzingen (Nordbayern). Articulata 9(1): 91-116.

OBERDORFER, E. (1993): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften, 3. Auflage. (Gustav Fischer), Jena; 455 S.

OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 7. Auflage. (Ulmer), 1994; 1050 S.

SCHMIDT, G.H. & SCHLIMM, L., (1984): Bedeutung der Saltatoria (Insecta) des Naturschutzgebietes "Bissendorfer Moor" als Bioindikatoren. Braunschw. Naturk. Schr. 2, H. 1: 145-180.

STERNBERG, K. (1990): Autökologie von sechs Libellenarten der Moore und Hochmoore des Schwarzwaldes und Ursachen ihrer Moorbindung. Dissertation, Universität Freiburg; 431 S.

ZACHER, F. (1917): Die Geradflügler Deutschlands und ihre Verbreitung, Systematisches Verzeichnis der im Gebiete des Deutschen Reiches bisher aufgefundenen Orthopteren-Arten (Dermaptera, Oothecaria, Saltatoria). (Gustav Fischer); 287 S.